

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-292930

(P2002-292930A)

(43)公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/44

2/45

2/455

G 0 2 B 5/18

5/32

識別記号

F I

G 0 2 B 5/18

5/32

G 0 3 G 15/04

G 0 3 H 1/04

B 4 1 J 3/21

マークコード(参考)

2 C 1 6 2

2 H 0 4 9

2 H 0 7 6

2 K 0 0 8

L

審査請求 未請求 請求項の数24 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-95997(P2001-95997)

(22)出願日

平成13年3月29日 (2001.3.29)

(71)出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72)発明者 都甲 康夫

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号スタンレー電気株式会社内

(72)発明者 岩倉 靖

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号スタンレー電気株式会社内

(74)代理人 100066061

弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

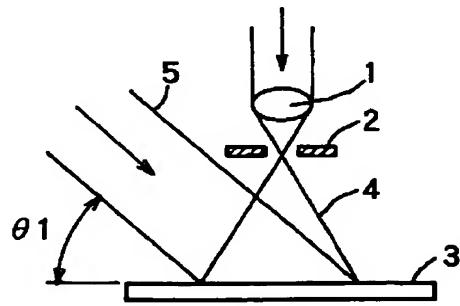
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリンタヘッド及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 感光体を露光するLEDプリンタヘッド等において、コストの低減及び小型化を図ることができるとともに、光量のロスがほとんどなく、良好な配光状態が得られるようとする。

【解決手段】 発光素子であるLEDの最大ピーク波長と同じかもしくは±10nm以内の波長のレーザ光を用いて、回折光学素子3を作製する。その際、参照光4として広がりを持つレーザ光束と物体光5として平行性を有するレーザ光束をフィルムに照射する。そして、ヘッド本体にそのフィルム状の回折光学素子3を貼り付ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体に露光を行うプリンタヘッドであって、発光素子と、該発光素子と前記感光体との間に配置された回折光学素子とを有し、前記回折光学素子を前記発光素子の発光部から所定の距離の位置に配置したことを特徴とするプリンタヘッド。

【請求項2】 発光素子を実装した基板上に回折光学素子を搭載したことを特徴とする請求項1記載のプリンタヘッド。

【請求項3】 回折光学素子は、発光素子からの光を屈折させて感光体に照射させることを特徴とする請求項1または2記載のプリンタヘッド。

【請求項4】 回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射して作製したことを特徴とする請求項1ないし3何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項5】 回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製したことを特徴とする請求項1ないし3何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項6】 回折光学素子は、中央部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射し、周辺部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製したことを特徴とする請求項1ないし3何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項7】 参照光として用いる所定の広がりを持つレーザ光束は、発光素子の発光光束に近似した光束であることを特徴とする請求項4ないし6何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項8】 回折光学素子の作製に用いるレーザ光束の波長は、発光素子の発光光束の最大ピーク波長の±10nm以内の波長であることを特徴とする請求項4ないし7何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項9】 回折光学素子は、該光学素子への光束の透過によって回折性を発現することを特徴とする請求項1ないし8何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項10】 回折光学素子は、該光学素子が有する屈折率変調構造と膜厚変調構造とそれらの両変調構造の組合せの何れかによって回折性を発現することを特徴とする請求項1ないし8何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項11】 回折光学素子は、透過ホログラムから成ることを特徴とする請求項1ないし10何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項12】 回折光学素子は、体積ホログラムから成ることを特徴とする請求項1ないし10何れか記載のプリンタヘッド。

【請求項13】 感光体に露光を行うプリンタヘッドの製造方法であって、発光素子と前記感光体との間の、前

記発光素子の発光部から所定の距離の位置に回折光学素子配置するようにしたことを特徴とするプリンタヘッドの製造方法。

【請求項14】 発光素子を実装した基板上に回折光学素子を搭載するようにしたことを特徴とする請求項13記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項15】 回折光学素子は、発光素子からの光を屈折させた状態で感光体に照射させるように配置したことを特徴とする請求項13または14記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項16】 回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにしたことを特徴とする請求項13ないし15何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項17】 回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにしたことを特徴とする請求項13ないし15何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項18】 回折光学素子は、中央部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射し、周辺部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにしたことを特徴とする請求項13ないし15何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項19】 参照光として用いる所定の広がりを持つレーザ光束は、発光素子の発光光束に近似した光束であるようにしたことを特徴とする請求項16ないし18何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項20】 回折光学素子の作製に用いるレーザ光束の波長は、発光素子の発光光束の最大ピーク波長の±10nm以内の波長であるようにしたことを特徴とする請求項16ないし19何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項21】 回折光学素子は、該光学素子への光束の透過によって回折性を発現することを特徴とする請求項13ないし20何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項22】 回折光学素子は、該光学素子が有する屈折率変調構造と膜厚変調構造とそれらの両変調構造の組合せの何れかによって回折性を発現することを特徴とする請求項13ないし20何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項23】 回折光学素子は、透過ホログラムから作製するようにしたことを特徴とする請求項13ないし22何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【請求項24】 回折光学素子は、体積ホログラムから作製するようにしたことを特徴とする請求項13ないし

2 2 何れか記載のプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光体に露光を行うプリンタヘッド及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式のプリンタなどにおいて、感光体に露光を行う光書き込み手段として、セルフォックレンズ(SLA)を使用したLEDプリンタヘッド(LPH)が知られている。このLEDプリンタヘッドは、発光光源であるLEDの前面側にセルフォックレンズを配置して、LEDからの光が感光体への書き込みに適した配光となるようにしたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来のLEDプリンタヘッドにあっては、セルフォックレンズを使用しているので高価なものになるとともに、セルフォックレンズを通してにより光量が著しく減少する(5~10%程度になる)という問題点があつた。

【0004】更に、セルフォックレンズのMTF(変調伝達関数)が悪く、高解像度に向かないとともに、セルフォックレンズの特性にばらつきがあり、光ビームの均一性が劣るという問題点があつた。

【0005】また、幾何学的な形状を有したマイクロレンズを用いる方法もあるが、この場合、必要な結像マージンに対し十分な光制御を行うことが困難である。したがって、光量増大の効果はあるもののセルフォックレンズの併用が必須であり、コストアップに繋がる。

【0006】本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、コストの低減及び小型化を図ることができるとともに、光量のロスがほとんどなく、良好な配光状態が得られるプリンタヘッド及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るプリンタヘッド及びその製造方法は、次のように構成したものである。

【0008】(1) 感光体に露光を行うプリンタヘッドであって、発光素子と、該発光素子と前記感光体との間に配置された回折光学素子とを有し、前記回折光学素子を前記発光素子の発光部から所定の距離の位置に配置した。

【0009】(2) 上記(1)において、発光素子を実装した基板上に回折光学素子を搭載した。

【0010】(3) 上記(1)または(2)において、回折光学素子は、発光素子からの光を屈折させて感光体に照射させるようにした。

【0011】(4) 上記(1)ないし(3)何れかにお

いて、回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射して作製した。

【0012】(5) 上記(1)ないし(3)何れかにおいて、回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製した。

【0013】(6) 上記(1)ないし(3)何れかにおいて、回折光学素子は、中央部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射し、周辺部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製した。

【0014】(7) 上記(4)ないし(6)何れかにおいて、参照光として用いる所定の広がりを持つレーザ光束は、発光素子の発光光束に近似した光束であるようにした。

【0015】(8) 上記(4)ないし(7)何れかにおいて、回折光学素子の作製に用いるレーザ光束の波長は、発光素子の発光光束の最大ピーク波長の±10nm以内の波長であるようにした。

【0016】(9) 上記(1)ないし(8)何れかにおいて、回折光学素子は、該光学素子への光束の透過によって回折性を発現するようにした。

【0017】(10) 上記(1)ないし(8)何れかにおいて、回折光学素子は、該光学素子が有する屈折率変調構造と膜厚変調構造とそれらの両変調構造の組合せの何れかによって回折性を発現するようにした。

【0018】(11) 上記(1)ないし(10)何れかにおいて、回折光学素子は、透過ホログラムから作製した。

【0019】(12) 上記(1)ないし(10)何れかにおいて、回折光学素子は、体積ホログラムから作製した。

【0020】(13) 感光体に露光を行うプリンタヘッドの製造方法であって、発光素子と前記感光体との間の、前記発光素子の発光部から所定の距離の位置に回折光学素子配置するようにした。

【0021】(14) 上記(13)において、発光素子を実装した基板上に回折光学素子を搭載するようにした。

【0022】(15) 上記(13)または(14)において、回折光学素子は、発光素子からの光を屈折させた状態で感光体に照射するように配置した。

【0023】(16) 上記(11)ないし(13)何れかにおいて、回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにした。

【0024】(17) 上記(13)ないし(15)何れかにおいて、回折光学素子は、参照光として所定の広がりを持つ

りを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにした。

【0025】(18) 上記(13)ないし(15)何れかにおいて、回折光学素子は、中央部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として平行性を有するレーザ光束をそれぞれ照射し、周辺部は参照光として所定の広がりを持つレーザ光束と物体光として僅かに広がりを持つレーザ光束をそれぞれ照射して作製するようにした。

【0026】(19) 上記(16)ないし(18)何れかにおいて、参照光として用いる所定の広がりを持つレーザ光束は、発光素子の発光光束に近似した光束であるようにした。

【0027】(20) 上記(16)ないし(19)何れかにおいて、回折光学素子の作製に用いるレーザ光束の波長は、発光素子の発光光束の最大ピーク波長の±10 nm以内の波長であるようにした。

【0028】(21) 上記(13)ないし(20)何れかにおいて、回折光学素子は、該光学素子への光束の透過によって回折性を発現するようにした。

【0029】(22) 上記(13)ないし(20)何れかにおいて、回折光学素子は、該光学素子が有する屈折率変調構造と膜厚変調構造とそれらの両変調構造の組合せの何れかによって回折性を発現するようにした。

【0030】(23) 上記(13)ないし(22)何れかにおいて、回折光学素子は、透過ホログラムから作製するようにした。

【0031】(24) 上記(13)ないし(22)何れかにおいて、回折光学素子は、体積ホログラムから作製するようにした。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面について説明する。

【0033】本実施例では、前述の発光光源であるLEDの発光部からの広がりを持つ発光光束に対し、該発光部から所定の距離、ここでは隣接するLED同士の発光光束が干渉しないような比較的の近い距離に回折光学素子を配置したLEDプリンタヘッドを構成している。

【0034】また、上記回折光学素子は、LEDの発光光束の配光状態を平行光束もしくはそれに近い状態に制御するか、あるいはLEDの発光光束の配光状態をある一定の距離内ではその発光光束のスポット径が隣接するLED同士の発光光束が干渉する大きさまで広がらないように制御する素子としている。

【0035】(実施例1) 図1及び図2は本発明の実施例1によるLEDプリンタヘッド及びその製造方法を示す図であり、図1はホログラム作製の様子を示す断面図、図2はホログラム再生の様子を示す断面図である。また、図2の(a)は側面図、(b)は正面図である。

【0036】図1及び図2において、1は集光レンズ、

2はピンホール ($1 \mu m \phi$) を有したピンホール板、3は回折光学素子 (HOE) 、4、5はホログラム作製用の参照光及び物体光で、物体光5は角度 $\theta 1$ をもって照射される。6はヘッド本体、7はヘッド本体6と回折光学素子3との間の中間層で、ITO、メタル、パッシベーション膜、粘着層などとなっている。8は発光素子であるLED、9はその発光部からの発光光(光束)、10は角度 $\theta 1$ をもって不図示の感光体に照射される再生光である。まず、図1に示す光学系で、LED8の最大ピーク波長と同じもしくは±10 nm以内の波長のレーザ光を用いて、回折光学素子3を作製する。その際、コヒーレント性を有するレーザ光束(2光束)を同じ方向から感光性モノマーがコーティングされているフィルム(回折光学素子3)上に照射する。ここで、回折光学素子3となるホログラム材料としては、例えばOmnide (デュポン製フォトポリマー) を用いることができる。

【0037】そして、上記フィルムの微小スポットに広がりを持つレーザ光束(参照光4)と平行性を有するレーザ光束(物体光5)を照射する。この微小スポットの参照光4と物体光5の光強度比は、2:1から10:1程度になるようにしている。なお、ここでの広がりを持つレーザ光束の状態は、LED8の発光光束の状態に近い状態に設定する。

【0038】次に、図2に示すように、ヘッド本体6にフィルム状の回折光学素子3を貼り付ける。このとき、ヘッド本体6上にはワイヤーボンディング用のラインがあるが、その上を避けるように貼る必要がある。もしくは、ワイヤーボンディングが発光部分から離れた位置にくるようにヘッド本体6を作製しておいても良い。また、パターニングなどによりワイヤーボンディング不要のヘッド本体を用いても良い。

【0039】そして、LED8の発光部上にはITO、メタル、パッシベーション膜等があり、また回折光学素子3の下には粘着層があり、これらの中間層7を透過する間にLED8の発光光束はある程度広がってしまうが、その広がる大きさが図2の(b)に示すように、隣接するLED8の発光光束同士が重なり合わないようにする必要がある。このため、中間層7はなるべく薄くすることが望ましい。

【0040】上記のように構成されたLEDプリンタヘッドにおいて、図2に示すLED8から出射される発光光束は図1に示す参照光4に近く、回折光学素子3を透過する光束は物体光5に近い状態に制御されるため、再生光10は角度 $\theta 1$ に屈折した平行光束に配光される。したがって、隣り合う光束が互いに干渉する大きさまで広がる距離xを長くすることができる。

【0041】ここで、再生光10は理想的には完全な平行光にできるので、上記距離xは無限大になるはずであるが、実際にはLED8の発光波長がある程度分布を有

していることと、LED 8 の発光部が有限の大きさを持っているため、LED 8 の発光光束と全く同じ光束を参考光 4 として再現することが困難であり、距離 x は有限の値となる。実際に作製した結果、解像度を 1200 dpi として、発光部の大きさ 2.2 ミクロン角、発光部間の距離 1.9 ミクロンの場合で、距離 x 約 1 mm であった。

【0042】このように、本実施例では高価なセルフォックレンズを使用することなく、焦点距離が長く且つ隣接する LED 8 の光束が重なり合うことのない良好な配光状態を得ることができるので、コストの低減及び小型化を図ることができる。また、光量のロスがほとんどないので、低輝度の LED を使用することができるとともに、点灯時間を短くでき、発熱を抑えることができる。更に、セルフォックレンズやマイクロレンズが不要になるので、プリンタ全体を小型化することができる。

【0043】(実施例 2) 図 3 及び図 4 は本発明の実施例 2 による LED プリンタヘッド及びその製造方法を示す図であり、図 3 の (a), (b) はホログラム作製の様子を示す断面図、図 4 はホログラム再生の様子を示す断面図である。また、図 1, 図 2 と同一符号は同一構成要素を示している。

【0044】図 3 及び図 4において、1 は集光レンズ、2 はピンホール ($1 \mu\text{m}\phi$) を有したピンホール板、4 はホログラム作製用の参考光、5a, 5b はホログラム作製用の物体光で、物体光 5a は角度 $\theta/2$ をもって照射される。6 はヘッド本体、7 はヘッド本体 6 と回折光学素子 3 との間の中間層で、ITO、メタル、パッシベーション膜、粘着層などとなっている。8 は発光素子である LED、9 はその発光部からの発光光(光束)、10 は角度 $\theta/2$ をもって不図示の感光体に照射される再生光、11 は集光レンズ、12 はピンホールを有したピンホール板、13 は回折光学素子、14 は遮光性物質、15, 16 は第 1 と第 2 のエリアである。

【0045】まず、図 3 に示す光学系で、LED 8 の最大ピーク波長と同じかもしくは $\pm 10 \text{ nm}$ 以内の波長のレーザ光を用いて、回折光学素子 13 を作製する。その際、図 3 の (a) に示すように、コヒーレント性を有するレーザ光束(2 光束)を同じ方向から感光性モノマーがコーティングされているフィルム(回折光学素子 13)上に照射する。ここで、回折光学素子 13 となるホログラム材料としては、例えば Omnidex (デュポン製フォトポリマー) を用いることができる。

【0046】そして、本来のスポット部となるエリアの中央部に発光部の大きさと同程度の第 1 のエリア 15 の広がりを持つレーザ光束(参考光 4)と平行性を有するレーザ光束(物体光 5a)を照射する。この微小スポットの参考光 4 と物体光 5a の光強度比は、2:1 から 10:1 程度になるようにしている。なお、ここでの広がりを持つレーザ光束の状態は、LED 8 の発光光束の状

態に近い状態に設定する。

【0047】続いて、図 3 の (b) に示すように、コヒーレント性を有するレーザ光束(2 光束)を再び上記フィルム(回折光学素子 13)上に照射する。その際、上記第 1 のエリア 15 上にフォトマスクなどの遮光性物質 14 を配置し、本来のスポット部と同じ第 2 のエリア 16 の広がりを持つレーザ光束(参考光 4)と僅かに広がりを有するレーザ光束(物体光 5b)を照射する。この微小スポットの参考光 4 と物体光 5b の光強度比は、

10 2:1 から 10:1 程度になるようにしている。

【0048】なお、図 3 の (a) と図 3 の (b) の参考光 4 は同じ広がりを有する配光状態とする。但し、図 3 の (a) と図 3 の (b) とでは照射するエリアの大きさが異なるため、ピンホールから回折光学素子 13 間での距離を変えるなどして調整する。

【0049】次に、図 4 に示すように、ヘッド本体 6 にフィルム状の回折光学素子 13 を貼り付ける。このとき、ヘッド本体 6 上にはワイヤーボンディング用のラインがあるが、その上を避けるように貼る必要がある。もしくは、ワイヤーボンディングが発光部分から離れた位置にくるようにヘッド本体 6 を作製しておいても良い。また、パターニングなどによりワイヤーボンディング不要のヘッド本体を用いても良い。

【0050】そして、LED 8 の発光部上には ITO、メタル、パッシベーション膜等があり、また回折光学素子 3 の下には粘着層があり、これらの中間層 7 を透過する間に LED 8 の発光光束はある程度広がってしまうが、その広がる大きさが前述の図 2 の (b) に示すように、隣接する LED 8 の発光光束同士が重なり合わないようにする必要がある。このため、中間層 7 はなるべく薄くすることが望ましい。

【0051】上記のように構成された LED プリンタヘッドにおいて、図 4 に示す LED 8 から出射される発光光束は図 3 に示す参考光 4 に近く、回折光学素子 13 を透過する光束は物体光 5a, 5b に近い状態に制御されるため、再生光 10 の中央部は角度 $\theta/2$ に屈折した平行光束に配光され、周辺部は平行状態よりやや内側に集光する状態となるが、周辺部の光束を平均すると角度 $\theta/2$ に屈折した状態に配光される。

40 【0052】したがって、前述の実施例 1 における波長分布や発光部の大きさによる影響を緩和することができ、実用上隣り合う光束が互いに干渉する大きさまで広がる距離 x を更に長くすることができる。実際に作製した結果、解像度を 2400 dpi として、発光部の大きさ 1 ミクロン角、発光部間の距離 1.0 ミクロンの場合で、距離 x 約 2 mm であった。

【0053】このように、本実施例においても高価なセルフォックレンズを使用することなく、焦点距離が長く且つ隣接する LED 8 の光束が重なり合うことのない良好な配光状態を得ることができるので、前述の実施例と

同様の作用効果が得られ、コストの低減及び小型化を図ることができるとともに、光量のロスがほとんどなく、良好な配光状態が得られる。

【0054】なお、上記の実施例2では、図3に示すように2回に分けてレーザ光を照射して回折光学素子13を作製したが、図3の(b)に示す光学系で1回だけレーザ光を照射して回折光学素子13を作製しても良い。この場合でも、上記と同様実用上の距離xを実施例1より長くすることができる。

【0055】ここで、感光性材料としては、フォトポリマー、銀塩乳剤、サーモプラスチックなどを用いることができる。また、感光性モノマーを、材料をLED基板上に直接コーティング（スピニ、各種印刷、ロールコート、ダイコート、スリットコートなど）する方法で形成するようにしても良い。

【0056】また、発光素子としては、有機LEDや有機ELでも良く、面発光レーザでも良い。更に、波長が異なるものを用いても良いが、この場合、ホログラムを作製するレーザ波長は各々の発光波長に近い波長が望ましい。但し、多少波長がずれてもある程度光を制御する機能を有しているため、解像度がそれほど高くない場合はその限りではない。

【0057】また、回折光学素子は、該光学素子への光束の透過によって回折性を発現するようにしても良く、該光学素子が有する屈折率変調構造と膜厚変調構造とそれらの両変調構造の組合せの何れかによって回折性を発現するようにしても良い。

【0058】そして、この回折光学素子は、透過ホログラムや体積ホログラムから作製することができる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、コストの低減及び小型化を図ることができるとともに、光量のロスがほとんどなく、良好な配光状態が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1を示す図

【図2】 本発明の実施例1を示す図

【図3】 本発明の実施例2を示す図

【図4】 本発明の実施例2を示す図

【符号の説明】

1 集光レンズ

2 ピンホール板

3 回折光学素子

4 参照光

5 物体光

5a 物体光

5b 物体光

6 ヘッド本体

7 中間層

8 LED

9 発光光

10 再生光

11 集光レンズ

12 ピンホール板

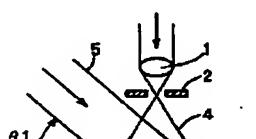
13 回折光学素子

14 遮光性物質

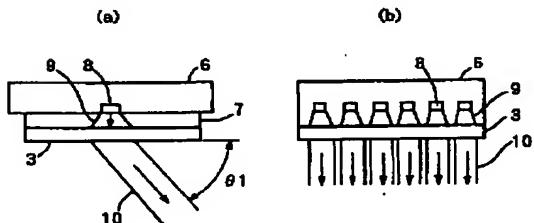
15 エリア

16 エリア

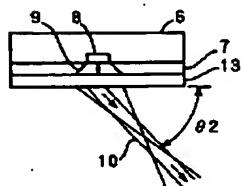
【図1】



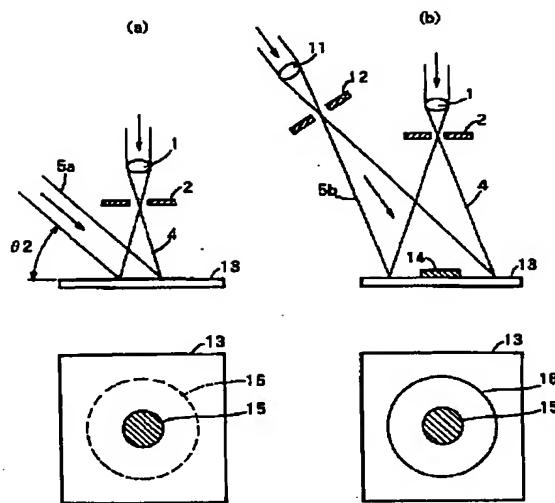
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 03 G 15/04
G 03 H 1/04

識別記号

1 1 1

F I

テーマコード(参考)

(72) 発明者 宇井 和久

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタ
ンレー電気株式会社内

(72) 発明者 平本 廣幸

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタ
ンレー電気株式会社内

F ターム(参考) 2C162 AE28 FA04 FA17 FA23 FA43

2H049 AA02 AA04 AA12 AA14 AA26

AA34 AA55 AA65 CA05 CA08

CA18

2H076 AB42 AB48

2K008 AA00 BB04 DD12 DD13 DD15

EE01 FF11 FF17 HH03 HH06

HH25